

Одновременное вольтамперометрическое определение микроколичеств железа и меди в биологических объектах

Зыкова Е.Л., Довнар А.К., Прищепова И.В.

Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель

E-mail: alx.zykoff@gmail.com

Полярографический метод анализа широко применяется в различных областях исследований. Получаемые поляризационные кривые дают возможность судить о природе реагирующего вещества по потенциалу, при котором происходит возрастание тока, а также о концентрации – по величине предельного тока. В процессе полярографирования практически не меняется состав раствора, и поэтому полярографические определения могут быть проведены без повторного отбора проб и многократно повторены в том же растворе, кроме того для проведения анализа достаточно небольшого количества раствора, что позволяет работать с биоматериалом.

Биохимическое равновесие и нормальная жизнедеятельность организма невозможны без таких жизненно важных элементов как медь, железо, цинк... Входя в состав большого количества ферментных систем, они тесно взаимосвязаны с внутренней средой организма и обеспечивают его физиологическое равновесие.

Нами изучена возможность совместного полярографического определения меди и железа в виде оксалатных комплексов на фоне 0,5 М оксалата аммония в присутствии 0,1н. раствора соляной кислоты. Оптимальные условия полярографирования достигаются при соотношении соляной кислоты и оксалата аммония 1:1.

Этот фон особенно удобен для определения катионов двух- и трехвалентного железа, так как в оксалатных растворах процесс $\text{Fe}^{3+} \leftrightarrow \text{Fe}^{2+}$ протекает обратимо, и обе волны – восстановления катионов трехвалентного железа и окисления катионов двухвалентного железа – имеют общий потенциал полуволны -0,38 В. Предел обнаружения $1,5 \cdot 10^{-5}$ моль/л. Ионы меди, в присутствии ионов железа, восстанавливаются с ними одним пиком с потенциалом -0,34 В. Чувствительность определения ионов меди на оксалатном фоне $5 \cdot 10$ моль/л. Соотношение между ионами меди и трехвалентного железа мешающее полярографическому определению последнего 1:5. Данную методику можно использовать для растворов с высоким содержанием железа.

Изучена возможность совместного полярографического определения меди и железа на хлоридно-оксалатном фоне графическим методом. Предварительно, методом градуировочного графика, определяли концентрацию меди на фоне 0,1 М HCl, затем добавляли оксалат аммония и измеряли совместный пик меди и железа на хлоридно-оксалатном фоне. Используя график зависимости высоты пика на полярограмме от совместных концентраций меди и железа и компьютерную программу расчета концентрации железа при определенном содержании меди и данной высоте пика вычисляли концентрацию железа в растворах. Использование данного метода дает удовлетворительные результаты в модельных растворах. Относительная ошибка определения составила для меди 3,0% для железа 5,4%.

Данная методика была использована для совместного определения железа и меди в сыворотке крови сельскохозяйственных животных.